

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(3) WU 1841



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 195 24 327 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁶:
B 05 B 15/12
B 05 B 15/04
B 25 B 7/14
E 04 H 5/02

②1 Aktenzeichen: - 195 24 327.7
②2 Anmeldetag: 4. 7. 95
④3 Offenlegungstag: 25. 4. 96

DE 195 24 327 A 1

③0 Innere Priorität: ③2 ③3 ③1
24.10.94 DE 44 37 968.4

⑦1 Anmelder:
Krämer, Erich, 96247 Michelau, DE; Krämer, Mathias,
96247 Michelau, DE

⑦4 Vertreter:
Leyh und Kollegen, 81667 München

⑦2 Erfinder:
gleich Anmelder

⑤4 Pulverbeschichtungskabine

⑤7 Nach der Erfindung wird eine Pulverbeschichtungskabine bereitgestellt, welche wenigstens eine Sprüheinrichtung hat, welche mit wenigstens einer Pulverauffbereitungs- und Versorgungseinrichtung verbunden sind. Die Kabine ist derart gestaltet, daß sie eine kleine Grundfläche hat und je nach Höhe des zu beschichtenden Werkstücks säulenförmig ausgebildet ist. In wenigstens einer Wand der Kabine ist ein verschließbarer Schlitz zur Durchführung von wenigstens einer Pulversprüheinrichtung vorgesehen. Die Kabine kann im Querschnitt kreisförmig oder viereckig oder auch kombiniert, wie oval, rechteckig oder dergleichen ausgelegt sein. Wenn der oder die Schlitz verschlossen sind, wird eine Reinigungseinrichtung eingesetzt, welche die Abreinigung des Kabineninnenraums auf automatische Weise vornimmt. Ferner kann wenigstens eine Doppelklappenanordnung an einem Wandbereich der Kabine vorgesehen sein, so daß auf universelle Weise die Kabine auf den Automatikbetrieb und/oder den Handbetrieb umwandelbar ist. Falls einlaßseitig und/oder auslaßseitig eine Schleuse vorhanden ist, kann diese zu einem Vorbeschichtungsplatz oder Nachbeschichtungsplatz durch Umwandlung genutzt werden. Ferner ist vorzugsweise wenigstens der der Pulversprüheinrichtung gegenüberliegende Wandbereich der Kabine nichtleitend. Hierzu kann dieser Wandbereich vollständig oder teilweise aus nichtleitendem Werkstoff hergestellt sein. Gegebenenfalls kann an den entsprechend notwendigen Bereichen oder auch über gesamte ...

DE 195 24 327 A 1

F

Die Erfindung befaßt sich mit Pulverbeschichtungskabinen, welche insbesondere, aber nicht ausschließlich für den Durchlaufbetrieb bestimmt sind, und die beispielsweise auch für einen Handbeschichtungsbetrieb geeignet sind. Eine solche Pulverbeschichtungskabine hat wenigstens eine Pulversprüheinrichtung, welche mit wenigstens einer Pulveraufbereitungs- und Versorgungseinrichtung verbunden ist.

Pulverbeschichtungskabinen der üblichen Bauart umfassen beispielsweise mehrere Pulversprüheinrichtungen, welche über die gesamte Höhe der Kabine hinweg verfahrbar sein müssen, und die auf gegenüberliegenden Wandbereichen der Kabine in nebeneinanderliegender Anordnung vorgesehen sein können. Auch gibt es Anlagen, welche sowohl zur Handbeschichtung als auch beim Automatikbetrieb eine oder mehrere Pulversprüheinrichtungen auf nur einer Wandseite angeordnet haben. In allen Fällen hat eine Pulverbeschichtungskabine einen großen Platzbedarf, und hat insbesondere je nach Anzahl der Pulversprüheinrichtungen eine beträchtliche Länge von beispielsweise über etwa 6 m. Bei der Integration einer derartigen Pulverbeschichtungskabine in eine Beschichtungsstraße ergeben sich wegen des großen Platzbedarfs, insbesondere an Bodenfläche, Schwierigkeiten hinsichtlich einer geeigneten Hallenauslegung. Auch ist im Hinblick auf das große Innenvolumen einer derartigen Pulverbeschichtungskabine ein großer Luftbedarf erforderlich, welcher dazu führt, daß leistungsstarke Absaugeinrichtungen eingesetzt werden müssen, welche sich unwirtschaftlich auf den Betrieb der Pulverbeschichtungskabine auswirken.

Weiterhin bereitet auch die Abreinigung der Innenwände einer derartigen Pulverbeschichtungskabine aufgrund der Größe Schwierigkeiten, welche beispielsweise beim Farbwechsel erforderlich ist, da hierfür geeignete automatisch arbeitende Abreinigungseinrichtungen mit großem konstruktiven Aufwand in Längsrichtung verfahrbar angeordnet werden müssen. Daher wird in den meisten Fällen eine Abreinigung von Hand beim Farbwechsel vorgenommen, was aber zeit- und personalintensiv ist. Ferner kommt noch hinzu, daß heutzutage wesentlich häufiger ein Farbwechsel erforderlich ist, da häufig unterschiedliche Farbgebungen erwünscht sind und meist eine freie Farbwahl auch im Fertigteilbereich bei den Anwendern angeboten wird. Hierdurch wird es zunehmend wichtiger, den Gesichtspunkt der einfachen und zuverlässigen Abreinigung zu realisieren.

Ferner gibt es heutzutage mehrere Finger umfassende Pulversprüheinrichtungen, welche unter Ausnutzung des Tribologieeffekts einen sehr gleichmäßigen und verstärkten Schleiereffekt im Kabineninnenraum erzeugen sowie größere Sprühhöhen und -weiten erreichen können.

Die Erfindung zielt darauf ab, unter Überwindung der zuvor geschilderten Schwierigkeiten eine Pulverbeschichtungskabine der gattungsgemäßen Art bereitzustellen, welche einen reduzierten Platzbedarf hat, universell für den Automatikbetrieb und den Handbetrieb einsetzbar ist, und darüber hinaus auch eine vereinfachte Abreinigung des Innenraums der Kabine gemäß einer bevorzugten Auslegungsform ermöglicht.

Nach der Erfindung wird hierzu eine Pulverbeschichtungskabine mit wenigstens einer Pulversprüheinrichtung bereitgestellt, welche mit wenigstens einer Pulveraufbereitungs- und Versorgungseinrichtung verbunden ist, welche sich dadurch auszeichnet, daß die Kabine

eine kleine Grundfläche hat und säulenförmig ausgebildet ist, und daß in wenigstens einer Wand der Kabine ein verschließbarer Schlitz zur Durchführung der automatischen Pulversprüheinrichtung vorgesehen ist. Hierbei können vorzugsweise Pulversprüheinrichtungen mit mehreren Sprühfingern eingesetzt werden, welche den Tribologieeffekt beim Pulversprühvorgang nutzen. Selbst bei verminderter Anzahl von Pulversprüheinrichtungen erhält man eine größere Sprühhöhe und -weite sowie eine verstärkte Schleierbildung.

Die erfindungsgemäße Auslegung der Pulverbeschichtungskabine hat einen wesentlich reduzierten Platzbedarf, insbesondere an Bodenfläche, da sie in Längsrichtung relativ kurz bemessen ist. Hierdurch läßt sich der zur Verfügung stehende Stellplatz für eine derartige Pulverbeschichtungskabine beträchtlich reduzieren und es ist ohne Schwierigkeiten eine Einbindung in eine Pulverbeschichtungsstraße möglich. Trotz der relativ kleinen Längserstreckung der Kabine kann mit Hilfe der vertikal übereinander angeordneten Pulversprüheinrichtungen, welche vorzugsweise auf gegenüberliegenden Wänden der Kabine angeordnet sind, ein ausreichend gleichmäßiger und dichter Schleier für die Pulverbeschichtung des Guts auf einer relativ kurzen Wegstrecke erzeugt werden, ohne größere Höhenabmessungen zu benötigen. Hierdurch erhält man nach der Erfindung eine kompakt ausgelegte Pulverbeschichtungskabine, welche auch ein geringeres Innenvolumen gegenüber bisher üblichen Pulverbeschichtungskabinen hat, so daß man günstigere Verhältnisse hinsichtlich des Luftaushalts hat und die Einrichtungen hierfür sich kostengünstiger betreiben und beschaffen lassen, da man mit reduzierter Versorgungsleistung gegenüber den an sich bekannten Pulverbeschichtungskabinen auskommt und eine wesentliche Energieeinsparung erzielt wird.

In Abhängigkeit von dem zu beschichtenden Gut oder von den Platzverhältnissen kann die Kabine im Querschnitt kreisförmig oder viereckförmig ausgebildet sein. Bei einem kreisförmigen Querschnitt bildet die Kabine ein Gebilde ähnlich eines stehenden Zylinders, während man bei einer viereckigen Querschnittsgestalt eine turmartige Ausgestaltung erhält. Die Ecken bei einem viereckigen Querschnitt sind wenigstens im Innenraum der Pulverbeschichtungskabine vorzugsweise abgerundet bzw. abgeschrägt.

Vorzugsweise sind die in den gegenüberliegenden Wandbereichen der Pulverbeschichtungskabine angeordneten Schlitzte mittels wenigstens einer zur Außenseite öffnenden Klappe verschließbar, wobei die Klappe den jeweiligen Schlitz direkt begrenzt. Eine derartige Auslegung ermöglicht, daß im Falle des Abreinigens die Schlitzte dicht verschlossen werden können, so daß gemäß einer bevorzugten Ausführungsform die Kabine bei verschlossenen Schlitzten einen geschlossenen Behälter bildet, dessen Innenwände mittels einer beispielsweise in vertikaler Richtung bewegbaren Reinigungseinrichtung vorzugsweise automatisch abreinigbar sind, wodurch vermieden wird, daß bei der Abreinigung Pulverstaub austreten kann, um die Arbeitsplatzbelastung zu minimieren.

Alternativ könnte ein fester Schlitz beispielsweise in einer öffnenden Tür vorgesehen sein, welcher zur Durchführung der Reinigungsarbeiten auf geeignete Weise verschließbar ist.

Durch die nach der Erfindung geschaffene Auslegung der Pulverbeschichtungskabine mit kleiner Grundfläche und säulenförmiger Bauweise wird somit auch die Abreinigung, insbesondere die automatische Abreinigung,

wesentlich vereinfacht, und sie läßt sich effizienter durchführen, da man keine führungsschlittenähnlichen Konstruktionen der Reinigungseinrichtungen, die in Längsrichtung bewegbar sind, benötigt, sondern es läßt sich vorzugsweise eine Reinigungseinrichtung einsetzen, welche gegebenenfalls nur in vertikaler Richtung verfahren zu werden braucht und sich an den Kabinenwänden somit selbstzentrierend führt.

Bei einer Pulverbeschichtungskabine, welche für einen automatischen Durchlaufbetrieb bestimmt ist, und an der Deckenfläche einen Durchgang für ein Fördergestell, welches an einer Fördereinrichtung, wie einem Kettenförderer hängt, hat, wird ein derartiger schlitzförmiger Durchgang in der Deckenfläche beim bestimmungsgemäßen Einsatz der Reinigungseinrichtung vorzugsweise durch dieselbe automatisch dicht verschlossen, so daß auch bei einer für den Durchlaufbetrieb bestimmten Kabine sich eine Abreinigung in einem geschlossenen Behälter, gebildet durch die Kabine, durchführen läßt.

Die Fördereinrichtung kann eine Gelenkarm- oder Schwenkarmkonstruktion haben, wobei für die Anordnung einer Reinigungseinrichtung beispielsweise eine Doppelgelenkarmkonstruktion, ein Hilfsförderer oder dergleichen vorgesehen sein kann. Die Reinigungseinrichtung könnte sogar direkt mit dem Förderer verbunden sein.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform umfaßt die Reinigungseinrichtung eine Teleskopanordnung, mittels welcher die Reinigungseinrichtung in vertikaler Richtung im von der Kabine gebildeten Innenraum bewegbar ist.

Gemäß einer alternativen Ausgestaltungsform kann die Reinigungseinrichtung hinsichtlich der Gestaltung an die Querschnittsform und die Höhe der Kabine angepaßt sein. Eine solche Reinigungseinrichtung kann zur Abreinigung fest stehend angeordnet oder eingesetzt werden. Sie kann dann beispielsweise eine Drehbewegung um ihre Längsachse und/oder vorzugsweise eine geringfügige oszillierende Bewegung um die Längsachse und/oder in seitlicher Richtung ausführen. Zweckmäßigerweise kann die Reinigungseinrichtung eine korbformige Stützkonstruktion aufweisen. Bei einer solchen Reinigungseinrichtung kann diese beispielsweise von der Seite her in die Kabine eingefahren werden, und die Abreinigung der Innenwand oder der Innenwände der Kabine kann schnell und vollständig mit einer großen Flächenerfassung durch die Reinigungseinrichtung erfolgen.

Bei der erfindungsgemäßen Auslegung der Pulverbeschichtungskabine lassen sich die verschiedensten Auslegungsformen von Reinigungseinrichtungen einsetzen, welche mit Druckluft und/oder Saugluft und/oder naß betreibbar sind. Bei einem Farbwechsel Farbtön in Farbtön kann zur Reinigung insbesondere nur ionisierte Luft eingesetzt werden und die restliche Feinstaubanhaltung kann hierbei verbleiben.

Da man nach dem Schließen der Schlitze für die Durchführung der Pulversprüheinrichtungen und dem Durchgang der Deckenfläche bei einem automatischen Durchlaufbetrieb einen dicht geschlossenen Behälter hat, wird bei der erfindungsgemäßen Pulverbeschichtungskabine es auf einfache Weise auch ermöglicht, daß die Reinigungseinrichtung naßarbeitend betrieben werden kann, um eine effizientere und zuverlässigere Abreinigung insbesondere beim Farbwechsel der Kabine zu gewährleisten. Natürlich sind auch kombinierte Auslegungsformen der Reinigungseinrichtung, wie Druckluft-

betrieb und Naßbetrieb, möglich.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform überstreicht die Reinigungseinrichtung die Innenwände des geschlossenen Behälters, und insbesondere können Schwammteile, Düsen oder dergleichen an derselben vorgesehen sein.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltungsform der Pulverbeschichtungskabine ist der Bodenbereich der Kabine trichterförmig ausgebildet, und es sind ein Pulverauslaß sowie gegebenenfalls eine verschließbare Öffnung zur Flüssigkeitsausleitung beim Naßreinigen vorhanden. Bei dieser Auslegung kann bei der Abreinigung mit Hilfe der automatisch arbeitenden Reinigungseinrichtung das an den Wandflächen der Kabine abgestreifte oder abgeblasene Pulver zu dem Pulverauslaß befördert, abgesaugt und gegebenenfalls rückgewonnen werden. Für den Fall einer nachgeschalteten naßarbeitenden Reinigungseinrichtung ist auch eine Abführung der Flüssigkeit am Bodenbereich der Kabine durch die trichterförmige Ausgestaltung möglich, so daß sich die Abreinigungsarbeiten mit Wiedergewinnung des Pulvers vollautomatisch durchführen lassen.

Vorzugsweise ist bei der Pulverbeschichtungskabine in Durchlaufrichtung des zu beschichtenden Guts einlaßseitig und auslaßseitig der Kabine eine Schleuse angeordnet, welche zu einem Nachbeschichtungsplatz oder einem Vorbeschichtungsplatz umwandelbar ist. Diese Schleuse(n) sind natürlich derart ausgelegt, daß sie dicht geschlossen werden können, wenn eine Abreinigung des Kabineninnenraums vorgenommen wird. Wesentlich bei dieser bevorzugten Auslegungsform ist aber die Tatsache, daß diese Schleusen eine Doppelfunktion haben und zusätzlich noch zu einem Nachbeschichtungsplatz oder einem Vorbeschichtungsplatz umwandelbar sind, an welchen wahlweise nach Konfiguration der zu beschichtenden Teile eine manuelle Vor- oder Nachbeschichtung gegebenenfalls wahlweise von rechts oder links zugänglich auch bei laufender Anlage im Bedarfsfall vorgenommen werden kann. Hierdurch läßt sich die erfindungsgemäße Pulverbeschichtungskabine universell auf einfache Weise an die gutspezifischen Eigenheiten anpassen. Vorzugsweise ist der Schleusenboden hierbei feststehend ausgebildet.

Eine weitere bevorzugte Auslegungsform der Pulverbeschichtungskabine nach der Erfindung ermöglicht eine einfache Umwandlung von Handbeschichtungsbetrieb auf Automatikbeschichtungsbetrieb und umgekehrt. Bei dieser bevorzugten Auslegungsform sind in den den Pulversprüheinrichtungen zugeordneten, gegenüberliegenden Wandbereichen der Kabine in spiegelbildlicher Anordnung aneinandergrenzende Klappen unterschiedlicher Größe für den Handbetrieb und/oder Automatikbetrieb vorgesehen. Die aneinandergrenzenden Klappen lassen sich alle in Richtung nach außen öffnen. Zu dem Automatikbetrieb reicht das Öffnen der kleiner bemessenen Klappe aus, um den entsprechenden Schlitz für den Durchgang der Pulversprüheinrichtung freizulegen. Bei einem Einsatz der Pulverbeschichtungskabine beim Handbetrieb wird dann auch die größer bemessene Klappe zusätzlich geöffnet, und der Kabineninnenraum ist für die handbetriebene(n) Pulversprüheinrichtung(en) zugänglich, wobei dank der spiegelbildlichen Anordnung der Klappen die an den gegenüberliegenden Wandflächen einzusetzenden handbetriebe(n) Pulversprüheinrichtung(en) in Längsrichtung versetzt zueinander zur Einwirkung auf das Gut gebracht werden können. Hierdurch wird eine wechselseitige Behinderung beim Arbeiten der handbetriebe-

nen Sprüheinrichtungen an den gegenüberliegenden Flächen vermieden. Die Pulversprüheinrichtungen können direkt einander gegenüberliegend angeordnet sein, und beispielsweise in vertikaler Richtung gegebenenfalls synchron bewegbar sein. Hierbei kann eine Art eines "Drückereffekts" aufgrund der Elektrostatik hervorgerufen werden. Bei gewissen Anwendungsfällen kann sogar eine Anordnung der Sprüheinrichtung(en) an einer Wandfläche der Kabine ausreichen.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltungsform der Pulverbeschichtungskabine nach der Erfindung sind die an die Schleusen angrenzenden Kabinenwandbereiche derart nach außen klappbar, daß eine so große Öffnung gebildet wird, daß sich die Reinigungseinrichtung seitlich in die Kabine einführen und einfahren läßt. Natürlich kann die Pulverbeschichtungskabine nach der Erfindung auch derart ausgelegt sein, daß die Reinigungseinrichtung von oben eingefahren wird.

Wenn die Pulverbeschichtungskabine derart ausgelegt ist, daß die Reinigungseinrichtung von oben in den Kabineninnenraum hineinbewegt wird, so ist die Kabine vorzugsweise oben offen. Bei einer solchen Ausgestaltungsform kann der oben offenen Seite der Kabine ein Blasring oder es können Düsen zugeordnet sein, welche mittels Abluft, beispielsweise vom Nachfilter, gespeist werden können. Gegebenenfalls können auch im Bereich der Schleusen Blasdüsen zusätzlich vorgesehen sein. Durch diese Luftbeaufschlagung kann in wirksamer Weise ein Austritt des Pulver/Luftgemisches aus der Kabine auf möglichst energiesparende Weise verhindert werden. Blasdüsen können im Bereich der Schleusen auch gegebenenfalls in Kabinenhöhenrichtung vorgesehen sein.

Wenn die Reinigungseinrichtung bei der erfindungsgemäßen Pulverbeschichtungskabine, welche in vertikaler Richtung von oben nach unten arbeitet, von der Oberseite der Kabine her eingeführt werden soll, ist vorzugsweise die Oberseite der Kabine mittels eines Deckels verschließbar, welcher vorzugsweise einteilig ausgebildet und an der Reinigungseinrichtung angebracht ist. Somit wird die Oberseite der Kabine automatisch beim bestimmungsgemäßen Einsatz der Reinigungseinrichtung verschlossen, um einen dicht geschlossenen Behälterinnenraum für die Durchführung der Reinigungsarbeiten zu haben.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform bildet ein Teil der Kabinenwand eine Rückwand der zentralen Pulveraufbereitungs- und Versorgungseinrichtung, und es ist eine Verbindungsöffnung zum Innenraum der Kabine vorhanden, welche mittels einer zum Innenraum der Kabine offenen Klappe verschließbar ist. Eine derartige Auslegung gestattet, daß das in der zentralen Pulveraufbereitungs- und Versorgungseinrichtung angefallene überschüssige Pulver im Falle des Farbwechsels durch Öffnen der Verbindungsöffnung zum Innenraum gelangen, abgesaugt und dann über den Pulverkreislauf wieder zurückgewonnen werden kann. Hierdurch läßt sich die effektive Ausnutzung des Pulvers für die Pulverbeschichtung steigern. Selbstverständlich wird diese Verbindungsöffnung dann mit Hilfe der Klappe geschlossen, wenn die erforderlichen Reinigungsarbeiten mit Hilfe der erfindungsgemäßen Reinigungseinrichtung vollautomatisch durchgeführt werden sollen.

Ferner sind die bei der erfindungsgemäßen Kabine vorgesehenen Klappen derart ausgelegt, daß sie an ihren Dichtkanten Abdichtungen haben, so daß der Innenraum der Kabine bei geschlossenen Klappen zuverlässig

sig dicht und auch druckdicht abgeschlossen ist, was insbesondere für die Durchführung von Naßreinigungsarbeiten mit Hilfe der erfindungsgemäßen Reinigungseinrichtung von Vorteil ist.

Zusammenfassend wird nach der Erfindung die Pulverbeschichtungskabine derart ausgelegt, daß sie eine beträchtlich reduzierte Grundfläche hat und daß sie auch ein gegenüber üblichen Beschichtungskabinen reduziertes Innenvolumen umschließt. Somit hat die Kabine ein reduziertes Luftleistungsvolumen und der Betrieb wird wesentlich energiesparender. Ferner ermöglicht eine derartige Auslegung einer Pulverbeschichtungskabine auch eine effektive und automatische Abreinigung der Innenwände auf konstruktiv einfache Weise, indem eine sich selbst zentrierende Reinigungseinrichtung eingesetzt wird, welche zeitsparend eine Reinigung auf automatische Weise gestattet.

Weitere bevorzugte Ausgestaltungsformen der Pulverbeschichtungskabine nach der Erfindung sind hinsichtlich weiteren Auslegungseinzelheiten insbesondere in den Ansprüchen 2 bis 25 wiedergegeben, welche durch diesen ausdrücklichen Bezug vollinhaltlich zum Offenbarungsgehalt der vorliegenden Anmeldung gehören.

Insbesondere sind dort auch Auslegungsformen von Reinigungseinrichtungen mit angegeben, welche an die Querschnittsform und die Höhe der Pulverbeschichtungskabine hinsichtlich des Umrisses angepaßt sind und die sich nicht vertikal zu bewegen brauchen. Zur Abreinigung können diese feststehend oder um ihre Längsachse rotierend eingesetzt werden, und/oder eine derartige Reinigungseinrichtung kann auch eine oszillierende Bewegung um die Längsachse und/oder in seitlicher Richtung ausführen.

Ferner hat es sich gezeigt, daß die den Sprüheinrichtungen gegenüberliegende Wand oder Wandbereiche vorzugsweise nichtleitend sein sollten, um eine Aufladung zu verhindern. Hierzu könnten die entsprechenden Wände oder Wandbereiche aus nichtleitendem Werkstoff hergestellt werden oder es kann jedenfalls eine nichtleitende Beschichtung auf den gesamten Flächen oder auch nur auf Teilbereichen vorgesehen sein. Daher kann sich die Kabine von selbst entladen und eine Aufladung kann unterdrückt werden sowie ein ungefährlicher Betrieb gewährleistet werden.

Die Erfindung wird nachstehend an Hand von bevorzugten Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die beigefügte Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung sind gleiche oder ähnliche Teile mit denselben Bezugszeichen versehen. Die Figuren der Zeichnung zeigen folgendes:

Fig. 1 eine schematische, perspektivische Gesamtansicht einer Pulverbeschichtungskabine nach der Erfindung.

Fig. 2 eine Seitenansicht der Pulverbeschichtungskabine zur Verdeutlichung im Automatik- und Durchlaufbetrieb bei geöffneter Schleuse.

Fig. 2a eine vergrößerte Ausschnittsansicht des oberen und/oder unteren Endbereichs der Pulverbeschichtungskabine.

Fig. 3 eine schematische Längsschnittansicht der in Fig. 2 gezeigten Kabine mit mehreren unterschiedlichen Ausgestaltungsformen einer automatisch betriebenen Reinigungseinrichtung.

Fig. 4 eine Querschnittsdarstellung einer weiteren Ausgestaltungsform einer Kabine mit mehreren, unterschiedlich groß bemessenen Klappen auf den gegenüberliegenden Wandbereichen für den Einsatz der Pul-

versprüheinrichtungen.

Fig. 5 ein schematisches Beispiel einer Verbindung von Klappen, welche im geschlossenen Zustand einen dichten Abschluß des Innenraums einer Pulverbeschichtungskabine gestatten,

Fig. 6 eine schematische Draufsicht einer weiteren bevorzugten Auslegungsform einer Pulverbeschichtungskabine, welche das Einfahren der Reinigungseinrichtung von der Seite her oder in Durchlaufrichtung der Kabine beim Automatikbetrieb gestattet,

Fig. 7 eine weitere Ausgestaltungsform einer Pulverbeschichtungskabine mit zugeordneter und von der Seite her einfahrbare Reinigungseinrichtung, welche im Querschnitt viereckig ausgebildet ist,

Fig. 8 eine schematische Längsschnittansicht einer alternativen Ausführungsform einer Reinigungseinrichtung,

Fig. 9 eine schematische Seitenansicht einer zweckmäßigen Ausgestaltungsform einer Pulversprüheinrichtung mit integrierter Abdeckung für den Durchführungsschlitz in der Kabinenwand, und

Fig. 10 eine perspektivische Ausschnittsansicht eines Bodenbereichs einer Pulverbeschichtungskabine mit einem Flachboden und einer zugeordneten Boden-Abreinigungseinrichtung.

Unter Bezugnahme auf die Fig. 1 und 2 wird eine bevorzugte Ausführungsform einer insgesamt mit 1 bezeichneten Pulverbeschichtungskabine gezeigt, welche einen kreisförmigen oder gegebenenfalls oval ausgebildeten Querschnitt hat und in Form etwa eines stehenden Zylinders ausgebildet ist. Die Pulverbeschichtungskabine 1 hat eine kleine Grundfläche 2 und ist säulenförmig ausgestaltet. Wie mit einem Pfeil in Fig. 1 dargestellt ist, wird das zu beschichtende Gut in Durchlaufrichtung A durch den von der Pulverbeschichtungskabine 1 gebildeten Innenraum bei einem Automatikbetrieb bewegt. An einer Wand oder an gegenüberliegenden Wänden der Pulverbeschichtungskabine 1 ist wenigstens ein Schlitz 3 zu sehen, durch welchen wenigstens eine Pulversprüheinrichtung 4 geht, welche beispielsweise fingerförmige Sprühteile hat, welche im Kabineninnenraum beispielsweise in vertikaler Richtung übereinanderliegend angeordnet sind. Diese Pulversprüheinrichtungen 4 sind an sich bekannt und sie gestatten eine Pulverbeschichtung auch bei einer direkt auf einer Linie gegenüberliegenden Anordnung der Pulversprüheinrichtungen 4. Jedem Schlitz 3 ist eine Klappe 5 zugeordnet, welche beim Beschichtungsbetrieb in Richtung nach außen geöffnet ist. Obgleich nicht dargestellt ist, kann an Stelle der Anordnung umfassend den Schlitz 3 und die Klappe 5 auch eine solche Auslegung gewählt werden, daß beispielsweise ein fester Schlitz in einer öffnenden Tür für die Durchführung der Pulversprüheinrichtung(en) 4 vorgesehen ist. Zur Durchführung der nachstehend noch beschriebenen Reinigung ist dann dieser oder es sind diese festen Schlitz verschließbar. Die Pulversprüheinrichtung(en) 4 sind mit einer zentralen Pulveraufbereitungs- und Versorgungseinrichtung 6, einem sogenannten "Pulverzentrum" verbunden, welches bei der dargestellten Ausführungsform derart angeordnet ist, daß ein Teil der Kabinenwand die Rückwand dieser zentralen Pulveraufbereitungs- und Versorgungseinrichtung 6 bildet. Wie beispielsweise in gebrochener Linie in Fig. 6 in allgemeiner Form eingetragen ist, ist im Bereich der zentralen Pulveraufbereitungs- und Versorgungseinrichtung 6 eine Verbindungsöffnung 7 zum Innenraum der Kabine 1 vorhanden, welche mittels einer Klappe 8 öffnen- und verschließbar ist.

Nach Fig. 1 weist die Deckenfläche 9 der Pulverbeschichtungskabine 1 einen schlitzförmigen Durchgang 10 auf, welcher sich in Durchlaufrichtung A erstreckt. Wie aus Fig. 2 zu ersehen ist, reicht im Durchlaufbetrieb durch diesen schlitzförmigen Durchgang 10 ein Fördergestell 11, an welchem nicht näher dargestelltes und zu beschichtendes Gut angeordnet ist. Über eine Fördereinrichtung, beispielsweise einen in Fig. 2 angedeuteten Kettenförderer 12 oder dergleichen, wird dieses Fördergestell 11 mit dem daran angebrachten zu beschichtenden Gut durch den Innenraum der Pulverbeschichtungskabine 1 beim Durchlaufbetrieb in Durchlaufrichtung A hindurch und an den Pulversprüheinrichtungen 4 vorbeigeführt.

Wie in gebrochenen Linien in Fig. 2 eingetragen ist, kann beispielsweise bei der Pulverbeschichtungskabine 1 alternativ die Deckenfläche 9 entfallen, so daß sie nach oben hin offen ist. In einem gewissen Abstand über der Kabine 1 kann dann eine ringförmige Luftblaseeinrichtung 40 und/oder es können auch zusätzlich im Mittelbereich Blasdüsen 41 angeordnet sein. Die ringförmige Luftblaseeinrichtung 40 hat einen ringförmigen Grundkörper und mehrere, nicht näher dargestellte Düsenöffnungen, welche derart gestaltet und ausgerichtet sind, daß sie Luft in Richtung zu dem Innenraum der Pulverbeschichtungskabine 1 blasen. Die ringförmige Luftblaseeinrichtung 40 und/oder die Blasdüsen 41 können mit Abluft vom Nachfilter, das heißt mit Reinstluft, gespeist werden. Diese Luft verhindert, daß an der offenen Oberseite der Pulverbeschichtungskabine 1 im Beschichtungsbetrieb das Luft/Pulvergemisch nach oben austreten kann. Bei einer solchen Konstruktion der Pulverbeschichtungskabine erhält man nicht nur einen vereinfachten Aufbau, da eine Deckenfläche 9 fehlt, sondern es lassen sich auch Ecken und schwierig abzureinigende Stellen vermeiden, um den Reinigungsvorgang, welcher nachstehend noch näher erläutert wird, effizienter zu gestalten.

Wie ferner noch in Fig. 2 angedeutet ist, kann am oberen und/oder unteren Ende der Längswandfläche der Pulverbeschichtungskabine 1 ein nach außen vorspringender Rand 42 ausgebildet werden, welcher eine Art Tasche 43 bildet. In Fig. 2a ist diese Einzelheit in vergrößerter Darstellung gezeigt. Wenn, wie beispielsweise in Fig. 3 der Zeichnung gezeigt ist, die Reinigungseinrichtung 20 einen Abstreifer 25 oder eine Abstreiferlippe (nicht gezeigt) hat, kann dieser Abstreifer 25 in den taschenförmig erweiterten Raum 43 am Ende der Reinigungsarbeiten eingeschoben werden, und mit einem Dichtteil 45, welches an der Reinigungseinrichtung 20 vorgesehen ist (siehe Fig. 2a) kann dann der taschenförmige Raum 43 abgedichtet werden. Über schematisch angedeutete Düsen 47, welche als Abreinigungsdüsen, beispielsweise als Blasdüsen, ausgelegt sein können, kann dann in den so dicht geschlossenen taschenförmigen Raum 43 ein Reinigungsmedium, wie Druckluft oder dergleichen (siehe noch nachstehende Beschreibung), eingebracht werden, wobei zur Unterstützung gegebenenfalls eine Absaugung erfolgen kann. Über einen Auslaß 48 kann dann der abgeleitete Pulver enthaltende Abluftstrom einem Zyklon oder dergleichen zugeführt werden, um beispielsweise eine Rückgewinnung zu ermöglichen. Die Düsen 47 können einander gegenüberliegend oder versetzt zueinander angeordnet sein und natürlich sind über den Umfang des gebildeten taschenförmigen Raums 43 mehrere derartige Düsen 47 und gegebenenfalls auch mehrere Auslässe 48 vorgesehen. Mit Hilfe dieser Auslegung kann der

Abstreifer 25 selbst am Ende des Reinigungsvorganges gereinigt werden, wodurch sichergestellt wird, daß über den Abstreifer 25 nicht Verunreinigungen des Pulvers bei einem weiteren Farbwechsel verursacht werden.

Ferner hat die Pulverbeschichtungskabine 1 bei der dargestellten Ausführungsform einlaßseitig und auslaßseitig in Durchlaufrichtung A gesehen eine Schleuse 13. Die Schleuse 13 umfaßt einen vorzugsweise feststehenden Boden 14 und türenförmige Klappen 15, welche drehbar am Grundkörper der Pulverbeschichtungskabine 1 angeordnet sind.

Wie ferner beispielsweise aus Fig. 1 zu ersehen ist, können im Bereich der Längskanten und/oder der Querkanten der Schleuse 13 gegebenenfalls Blasdüsen 46 angeordnet werden. Diese Blasdüsen 46 lenken einen Luftstrom in Richtung des Innenraums der Pulverbeschichtungskabine und verhindern somit bei offener Schleuse 13 einen Austritt des Pulver/Luftgemisches aus dem Innenraum der Pulverbeschichtungskabine 1, ähnlich wie bei der voranstehend geschilderten Ausführungsvariante, bei der die Pulverbeschichtungskabine 1 an der Oberseite offen ist.

Bei der in Fig. 1 beispielsweise dargestellten Pulverbeschichtungskabine 1 sind die türenförmigen Klappen 15 der Schleuse 13 in einem derartigen Zustand gezeigt, daß von der Schleuse 13 ein Vorbeschichtungsplatz gebildet wird, an welchem manuell eine Vorbeschichtung an dem zu beschichtenden Gut ausgeführt werden kann. Die Ausgestaltung der Schleuse 13 an der Auslaßseite kann in gleicher oder ähnlicher Weise vorgenommen werden, so daß man dann gegebenenfalls durch die Schleuse 13 auch einen Nachbeschichtungsplatz bereitstellen kann. Der so gebildete Nachbeschichtungsplatz oder Vorbeschichtungsplatz ist wahlweise von rechts oder links entsprechend den Erfordernissen zugänglich, wozu die türenförmigen Klappen 15 entsprechend geöffnet oder geschlossen werden. Somit ist im Falle eines Vor- und/oder Nachbeschichtungsplatzes wahlweise eine Zugänglichkeit von rechts oder links möglich, während jeweils gegenüberliegend eine Wandfläche als Gegenwand vorhanden ist, die von einer um etwa 90° nach außen geöffneten türenförmigen Klappe 15 gebildet wird.

Wie schematisch in den Fig. 2 und 3 angedeutet ist, ist der Bodenbereich 16 der Pulverbeschichtungskabine 1 vorzugsweise trichterförmig ausgestaltet, und es ist eine Verbindung mit einem Pulverauslaß 17 oder gegebenenfalls mit einer Flüssigkeitsauslaßleitung 18 herstellbar. Natürlich kann der Boden eben oder geringfügig geneigt ausgebildet sein. Mit Hilfe von nicht näher gezeigten Schwenkschiebern oder Schiebbeeinrichtungen oder dergleichen kann gegebenenfalls das bei der Abreinigung angefallene Pulver beispielsweise zum Pulverauslaß 17 befördert werden.

Wenn nach Fig. 10 die nicht näher gezeigte Pulverbeschichtungskabine einen Flachboden 57 hat, kann das Pulver während des Betriebs mittels einer Boden-Reinigungseinrichtung 58 in Richtung eines Absaugkanals 59 eingeräumt werden, welcher beispielsweise mit einem nicht näher dargestellten nachgeschalteten Zyklon verbunden ist. Die dargestellte Boden-Reinigungseinrichtung 58 umfaßt beim dargestellten Beispiel einen gekrümmten, vorzugsweise spiralförmig ausgebildeten Räumarm 60, an welchem Abstreifeinrichtungen, wie Bürsten oder dergleichen und/oder Blaseinrichtungen vorgesehen sein können. Wie mit einem Pfeil in Fig. 10 verdeutlicht, wird dieser Räumarm 60 um eine etwa vertikal verlaufende Achse 61 derart im Innenraum der

Pulverbeschichtungskabine bewegt, daß der Flachboden 57 vollständig während einer vollständigen Umdrehung des Räumarms 60 um die Drehachse 61 überstrichen wird. Durch diese Auslegung kann auch ein Flachboden 57 einer Pulverbeschichtungskabine automatisch abgereinigt werden.

Wie sich aus den voranstehend erörterten Darstellungen ersehen läßt, hat die erfindungsgemäße Pulverbeschichtungskabine 1 eine kompakte Bauweise und insbesondere eine relativ kleine Grundfläche. Daher erhält man ein von der Pulverbeschichtungskabine 1 eingeschlossenes vermindertes Volumen, so daß sich die Pulverbeschichtungskabine 1 mit einem reduzierten Lufthaushalt von nur noch 25% des bisherigen oder weniger betreiben läßt. Durch diese Reduzierung des Leistungsvolumens erhält man eine beträchtliche Energieeinsparung beim Betreiben der Pulverbeschichtungskabine 1. Insbesondere ist der bei der Erfindung erzielbare günstigere Lufthaushalt der Pulverbeschichtungskabine 1 auch damit begründet, daß wesentlich kleinere Öffnungsflächen vorhanden sind, die Länge der Schlitzte 3, 3' stark reduziert ist, und auch die Anzahl der Schlitzte 3, 3' wesentlich geringer als bei bisher üblichen Pulverbeschichtungskabinen ist. Zum anderen entfallen die Vor- und Nachbeschichtungsplätze gänzlich.

Bei der Darstellung nach Fig. 3 sowie der später noch erläuterten Fig. 8 sind bevorzugte Ausführungsformen einer insgesamt mit 20 bezeichneten Reinigungseinrichtung gezeigt, welche ein automatisches Abreinen der Innenwände der Pulverbeschichtungskabine 1 gestattet. Wenn beispielsweise ein Pulverwechsel vorzunehmen ist, werden die Klappen 5 für die Pulversprüheinrichtungen 4 und die türenförmigen Klappen 15 der Schleusen 13 geschlossen. Die Verbindungsöffnung 7 von der zentralen Pulverauffbereitungs- und Versorgungseinrichtung 6 zu dem Innenraum der Pulverbeschichtungskabine 1 kann durch Öffnen der Klappe 8 freigelegt werden, und das in der zentralen Pulverauffbereitungs- und Versorgungseinrichtung 6 angefallene überschüssige Pulver kann in den Innenraum der Pulverbeschichtungskabine eintreten, eingesaugt und über den Pulverauslaß 17 zum Pulverkreislauf zur Rückgewinnung abgeführt werden. Bei dem in Fig. 3 gezeigten Beispiel wird dann die insgesamt mit 20 bezeichnete Reinigungseinrichtung eingefahren, wobei mittels einer stopfenförmigen Dichtung 21 der schlitzförmige Durchgang 10 in der Deckenfläche 9 der Pulverbeschichtungskabine 1 automatisch verschlossen werden kann, welche an der Reinigungseinrichtung 20 abgebracht sein kann. Die Reinigungseinrichtung 20 wird dann in dem Innenraum der Pulverbeschichtungskabine 1 in vertikaler Richtung von oben nach unten und gegebenenfalls zurück bewegt, wobei bei der bevorzugten Ausgestaltung nach Fig. 3 eine Teleskopanordnung 22 hierzu vorhanden ist. An der Reinigungseinrichtung 20 können Düsen 23 für eine Naßreinigung der Innenwände der Pulverbeschichtungskabine 1, Bürsten 24, Schwämme oder dergleichen und/oder Abstreifer 25 vorgesehen sein. Die nähere Ausgestaltungsform dieser Reinigungseinrichtung 20 hängt von den geometrischen Gegebenheiten und den Anwendungszwecken ab, wobei aber insbesondere auf automatische Weise eine Abreinigung des Innenraums der Pulverbeschichtungskabine 1 in vertikaler Richtung trocken, beispielsweise mittels Druckluft und/oder Saugluft, ionisierter Luft und/oder naß, beispielsweise mit Hilfe von Wasser und Zusätzen durchgeführt werden kann. Bei der Naßreinigung kann eventuell Heißluft und/oder Raumluft zusätzlich zur Beschleunigung des

Reinigungsvorganges beispielsweise mittels Treibdüsen eingesetzt werden. Da alle für den bestimmungsgemäßen Betrieb der Pulverbeschichtungskabine 1 zum Pulverbeschichten vorhandenen Öffnungen an der Pulverbeschichtungskabine 1 mit zugeordneten Einrichtungen verschlossen sind, bildet die Pulverbeschichtungskabine 1 einen geschlossenen Behälter, welcher auf effektive und automatische Weise sich trocken und naß abreinigen läßt. Bei einer Naßreinigung ist im Bodenbereich 16 die Flüssigkeitsauslaßleitung 18 vorgesehen, welche mit Hilfe einer Klappe 26 offenbar ist, wenn zuvor das auf trockene Weise abgestreifte Pulver von der Innenwand der Pulverbeschichtungskabine 1 und gegebenenfalls von der zentralen Pulveraufbereitungs- und Versorgungseinrichtung 6 zu dem Pulverauslaß 17 befördert worden ist. Somit kann die bei naß arbeitender Reinigungseinrichtung 20 eingebracht Reinigungsflüssigkeit an der Bodenseite der Pulverbeschichtungskabine 1 zuverlässig über die Flüssigkeitsauslaßleitung 18 abgeführt werden. Bei einer Naßreinigung läßt sich diese mittels Heißluft und/oder Raumluft und/oder Abblasdüsen beschleunigen.

Diese ebenfalls nach der Erfindung wesentliche, sich selbst zentrierende Reinigungseinrichtung 20 gestattet in Verbindung mit der säulenförmigen Ausgestaltung der Pulverbeschichtungskabine 1 eine automatisch und effizient durchführbare Abreinigung der Kabine 1 in vertikaler Richtung, und zwar auf eine konstruktiv einfache Weise, da Schienenführungen und dergleichen für eine Bewegung der Reinigungseinrichtung 20 in Längsrichtung oder in Durchlaufrichtung A der Kabine 1 nicht benötigt werden.

In Fig. 4 ist eine schematische Querschnittsansicht einer weiteren bevorzugten Ausführungsform einer insgesamt mit 1' bezeichneten Pulverbeschichtungskabine gezeigt. In Abweichung von der voranstehend erläuterten bevorzugten Ausführungsform hat diese Pulverbeschichtungskabine 1' an den gegenüberliegenden Wandbereichen für das Einführen der Pulversprüheinrichtungen 4' in spiegelbildlicher Anordnung je eine Doppelklappenanordnung, welche wenigstens zwei Klappen unterschiedlicher Größe umfassen. Die bei der voranstehenden Darstellung vorgesehene Klappe 5' ist klein bemessen und dient zum Öffnen und Verschließen des zugeordneten Schlitzes 3' für das Durchführen der Pulversprüheinrichtungen 4'. Hieran schließt eine größer bemessene Klappe 30 auf jeder Seite an, welche ebenfalls, wie in gebrochenen Linien in Fig. 4 dargestellt ist, nach außen offenbar ist. Diese spiegelbildliche Anordnung von zwei Klappen 5' und 30 auf beiden gegenüberliegenden Wandbereichen der Pulverbeschichtungskabine 1' ermöglicht einen einfach umwandelbaren Einsatz der Pulverbeschichtungskabine 1' für den Handbetrieb und den Automatikbetrieb. Beim Automatikbetrieb, welcher in Fig. 4 mit durchgezogenen Linien dargestellt ist, sind nur die kleinen Klappen 5' geöffnet, und die zugeordneten Pulversprüheinrichtungen 4' eingefahren, welche, wie dort gezeigt, auf einer Linie liegen und einander zugewandt sind. Wenn statt der kleinen Klappe 5 zusätzlich noch die größer bemessene Klappe 30 oder beide nach außen geöffnet wird bzw. werden, wie dies in gebrochenen Linien in Fig. 4 eingetragen ist, wird eine Zugangsöffnung für den Einsatz von für die Handbeschichtung dienenden nicht näher dargestellte Pulversprüheinrichtungen freigelegt. Durch die spiegelbildliche Anordnung der Doppelklappen 5', 30 werden für den Handbetrieb dann an den gegenüberliegenden Wandbereichen der Pulverbeschichtungskabine 1' Öff-

nungen freigelegt, die in Längsrichtung zueinander versetzt sind. Hierdurch ist eine beidseitige Pulverbeschichtung mittels nicht näher dargestellten Hand-Pulversprüheinrichtungen ohne jegliche wechselseitige Behinderung möglich. Nach dieser in Fig. 4 beispielhaft verdeutlichten Klappenanordnung kann die Pulverbeschichtungskabine 1' ohne große Schwierigkeiten von dem Automatikbetrieb zu dem Handbetrieb und umgekehrt umgewandelt werden.

Damit ist natürlich die Auslegung auch derart getroffen, daß — wie voranstehend erläutert worden ist — eine automatische Abreinigung des Innenraums der Pulverbeschichtungskabine 1' mit Hilfe einer zugeordneten Reinigungseinrichtung 20 beispielsweise unter Ausführung einer vertikalen Bewegung ermöglicht wird. Hierzu werden dann die beiden Klappen 5' und 30 auf jeder Seite geschlossen. Natürlich kann auch nur eine Anordnung von unterschiedlich groß bemessenen Klappen 5', 30 vorhanden sein.

Die Pulversprüheinrichtung(en) können horizontal oder vertikal neben- oder übereinanderliegend angeordnet sein.

Wie in Fig. 4 ebenfalls noch angedeutet ist, ist dank der voranstehend erläuterten Konstruktion der Schleuse 13 auch ein Einsatz der Pulverbeschichtungskabine 1' mit einem Vorbeschichtungsplatz und/oder einem Nachbeschichtungsplatz jeweils von links oder rechts möglich.

In Fig. 5 ist schematisch eine Verbindung von zwei Klappen 5' und 30 beispielsweise aus Fig. 4 in der Schließstellung verdeutlicht. An den jeweiligen, dem Gelenk der Klappe 5', 30 zugeordneten Seiten sind entsprechende Dichtungen 31 vorgesehen, welche in der Schließstellung der Klappen 5', 30 einen zuverlässigen dichten Abschluß des Innenraums der Pulverbeschichtungskabine 1' sicherstellen. Natürlich können auch von der Darstellung abweichende Dichtungen eingesetzt werden, und natürlich sind gleiche oder ähnliche sowie entsprechende Dichtungen auch an den Dichtkanten der weiteren gegebenenfalls vorgesehenen Klappen der Pulverbeschichtungskabinekonstruktion 1, 1' vorgesehen, um für den Reinigungsvorgang und Einsatz der Reinigungseinrichtung 20 einen dicht geschlossenen Behälter zu haben, welcher von der Pulverbeschichtungskabine 1, 1' gebildet wird.

In Fig. 6 ist eine weitere Ausführungsvariante einer insgesamt mit 1'' bezeichneten Pulverbeschichtungskabine dargestellt. Die mit den voranstehenden Ausführungsformen übereinstimmenden Einzelheiten werden nicht nochmals erläutert, sondern nur die wesentlichen Unterschiede hierzu. Diese gleichen oder ähnlichen Teile sind daher in Fig. 6 mit denselben Bezugszeichen versehen.

Bei der Pulverbeschichtungskabine 1'' sind die wenigstens an eine Schleuse 13 angrenzenden Kabinenwandbereiche derart nach außen klappbar, wie dies mit der insgesamt mit 32 bezeichneten Klappenanordnung gezeigt ist, daß die voranstehend erläuterte und in Fig. 6 schematisch dargestellte Reinigungseinrichtung 20 in Durchlaufrichtung A oder seitlich in die Pulverbeschichtungskabine 1'' einsetzbar und einfahrbar ist. Wie in gebrochenen Linien dargestellt ist, gestattet die Klappenanordnung 32, welche gegebenenfalls mit den voranstehend beschriebenen Anordnungen beispielsweise nach Fig. 4, verknüpft sein kann, daß ein so großer Öffnungsbereich an der Pulverbeschichtungskabine 1'' freigelegt werden kann, daß die Reinigungseinrichtung 20 von der Seite her in den Innenraum der Pulverbeschich-

tungskabine 1" hineinbewegt wird. Wenn sich dann die Reinigungseinrichtung 20 im Innenraum der Pulverbeschichtungskabine 1" befindet, wird die Klappenanordnung 32 wieder geschlossen und in die mit durchgezogene Linie dargestellte Lage gebracht, die türförmigen Klappen 15 der Schleusen 13 werden geschlossen und die Klappe 8 für die Verbindungsöffnung 7 zu der Pulveraufbereitungs- und Versorgungseinrichtung 6 kann geöffnet werden. Beim Durchführen eines Trockenreinigungsvorganges des Innenraums der Pulverbeschichtungskabine 1" kann dann das überschüssige Pulver aus der zentralen Pulveraufbereitungs- und Versorgungseinrichtung 6 ins Innere der Pulverbeschichtungskabine 1" gelangen und über den voranstehend erläuterten Pulverauslaß 17 zu dem Pulverkreislauf zurückgeführt werden.

Fig. 7 zeigt in einer ähnlichen Schnittdarstellung wie Fig. 6 eine weitere Ausgestaltungsform einer Pulverbeschichtungskabine 1"". Unterschiedlich gegenüber den voranstehend erläuterten bevorzugten Ausführungsformen ist es, daß die Pulverbeschichtungskabine 1"" im Querschnitt viereckförmig ausgebildet ist. Hierbei sind die inneren Kantenbereiche im Hinblick auf eine effektive Reinigung wie dargestellt abgerundet oder abgeschrägt. Auch hierbei ist beispielsweise, ähnliche wie bei Fig. 6, im Bereich wenigstens einer Schleuse 13 eine entsprechende Klappenanordnung 32' vorgesehen, welche das Einführen der Reinigungseinrichtung 20' von der Seite her bei geöffneter Klappenanordnung 32' gestattet. Wie bei den voranstehenden Ausführungsformen ist auch auf den gegenüberliegenden Wandbereichen der Pulverbeschichtungskabine 1"" je eine Doppelklappenanordnung mit einer kleineren Klappe 5' und einer größeren Klappe 30 vorgesehen, welche spiegelbildlich an den gegenüberliegenden Wandbereichen der Pulverbeschichtungskabine 1"" angeordnet ist. Abgesehen von der von den voranstehenden Ausführungsformen abweichenden Querschnittsgestalt sind in Fig. 7 gleiche oder ähnliche Teile mit denselben Bezugszeichen versehen.

Fig. 8 dient zur Verdeutlichung einer weiteren Ausführungsform einer insgesamt mit 20" bezeichneten Reinigungseinrichtung. Diese Reinigungseinrichtung 20" ist hinsichtlich Höhe und Querschnittsform an die entsprechende Gestaltung der dort mit 1"" bezeichneten Pulverbeschichtungskabine angepaßt. Beim dargestellten Beispiel hat die Reinigungseinrichtung 20" eine beispielsweise korbformig gestaltete Stützkonstruktion 50, an welcher gegebenenfalls um ihre eigenen Achsen drehbar angeordnete Bürsteneinsätze 51 vorgesehen sind. Zur Abreinigung wird diese Reinigungseinrichtung 20" im wesentlichen feststehend in dem Innenraum der Pulverbeschichtungskabine 1"" angeordnet. Diese Reinigungseinrichtung 20" überstreicht zur Abreinigung alle Innenwandflächen der Pulverbeschichtungskabine 1"". Zur effektiven Abreinigung kann die Reinigungseinrichtung 20" eine Drehbewegung um ihre Längsachse ausführen. Zur Unterstützung kann sie vorzugsweise eine geringfügige oszillierende Bewegung um die Längsachse und/oder eine Bewegung in geringfügigem Maße in seitlicher Richtung ausführen. Diese Reinigungseinrichtung 20" ist ähnlich beispielsweise wie eine Bürstenanordnung ausgelegt, die bei Fahrzeug-Waschanlagen beispielsweise zum Einsatz kommt. Ansonsten wurden die weiteren Einzelheiten, welche in Fig. 8 gezeigt sind, bereits voranstehend im Zusammenhang mit weiteren Ausgestaltungsformen einer Pulverbeschichtungskabine erläutert.

In Fig. 9 ist in einer schematischen Seitenansicht eine bevorzugte Ausführungsform einer Pulversprüheinrichtung 4" gezeigt, welche beispielsweise fingerförmige Sprühteile umfaßt. In Abweichung von der voranstehend beschriebenen Ausführungsform hat die in Fig. 9 beispielsweise gezeigte Pulversprüheinrichtung 4" lose auf einem Schaft 55 angeordnete Blendenteile 56, welche vorzugsweise derart ausgestaltet sind, daß sie sich schuppenförmig überlappen. Mit Hilfe von diesen Blendenteilen 56 kann der jeweils in der Pulverbeschichtungskabine gebildete Schlitz oder Durchführungsschlitz 3, 3' auch während des Pulverbeschichtungsbetriebes zuverlässig abgedeckt werden, obgleich sich die Pulversprüheinrichtungen 4" beispielsweise in Fig. 1 in senkrechter oder gegebenenfalls auch in waagerechter Richtung auf entsprechend gesteuerte Weise bewegen können. Durch eine solche Ausgestaltungsform läßt sich der Gesamtluftaushalt der Pulverbeschichtungskabine 1, 1', 1", 1"", 1"" noch weiter verbessern, da praktisch im Bereich der Durchführung an der Wandfläche nahezu kein Luftaustritt mehr möglich ist.

Hieraus ist zu ersehen, daß unabhängig von der Querschnittsgestalt der Pulverbeschichtungskabine 1, 1', 1", 1"", 1"" die vielseitige Einsetzbarkeit derselben für Hand- oder Automatikbetrieb gegeben ist und daß eine in vertikaler Richtung bewegbare Reinigungseinrichtung 20, 20', 20" einsetzbar ist.

Selbstverständlich ist die Erfindung nicht auf die voranstehend beschriebenen Einzelheiten der bevorzugten Ausführungsformen beschränkt, sondern es sind zahlreiche Abänderungen und Modifikationen möglich, die der Fachmann im Bedarfsfall treffen wird. So sind auch kombinierte Querschnittsformen außer rund und viereckig, wie oval oder dergleichen möglich. Ferner können die Klappenanordnungen in Abhängigkeit von dem Anwendungsfall auch teilweise entfallen oder auch abweichend gestaltet werden, vorausgesetzt, daß zum Reinigen mit Hilfe der Reinigungseinrichtung 20, 20', 20" von der Pulverbeschichtungskabine 1, 1', 1", 1"", 1"" ein geschlossener Behälter gebildet wird, welcher eine automatische Abreinigung ohne aufwendige Schlittenführungen gestattet und durch das Schließen der Klappen gleichzeitig die Reinigung dieser ermöglicht.

Zur Verbesserung der Betriebssicherheit kann wenigstens der der oder den Pulversprüheinrichtung(en) 4, 4', 4" gegenüberliegende(n) Wandbereich(en) aus nichtleitendem Werkstoff, beispielsweise einem Isolator, hergestellt sein. In äquivalenter Weise kann an Stelle der Herstellung aus einem nichtleitenden Werkstoff eine Beschichtung aus nichtleitendem Werkstoff auf einem leitenden Grundwerkstoff aufgebracht werden, wodurch sich die Herstellung wesentlich verbilligen kann. Hierdurch kann ein viel geringerer Abstand zwischen zu beschichtendem Teil und Kabinenrand gewählt werden, da die störende Wirkung der Außenwand (Pulver wird durch die Erdung von der Außenwand angezogen) vermieden wird. Somit lassen sich die Abmessungen der Kabine noch weiter reduzieren.

60 Bezugszeichenliste

- 1 Pulverbeschichtungskabine insgesamt nach den Fig. 1 bis 3
- 1' Pulverbeschichtungskabine insgesamt in Fig. 4
- 1" Pulverbeschichtungskabine insgesamt in Fig. 6
- 1"" Pulverbeschichtungskabine insgesamt in Fig. 7
- 1"" Pulverbeschichtungskabine insgesamt in Fig. 8
- 2 Grundfläche

- 3, 3' Schlitz
- 4, 4, 4'' Pulversprüheinrichtungen
- 5, 5' Klappe für Pulversprüheinrichtungen 4
- 6 Zentrale Pulveraufbereitungs- und Versorgungseinrichtung 5
- 7 Verbindungsöffnung
- 8 Klappe
- 9 Deckenfläche
- 10 Schlitzförmiger Durchgang für Durchlaufbetrieb 10
- 11 Fördergestell
- 12 Kettenförderer
- 13 Schleuse
- 14 Feststehender Boden
- 15 Türenförmige Klappen 15
- 16 Bodenbereich
- 17 Pulverauslaß
- 18 Flüssigkeitsauslaßleitung
- 20, 20')
- 20'') Reinigungseinrichtung insgesamt
- 21 Stopfenförmige Dichtung 20
- 22 Teleskopanordnung
- 23 Düsen
- 24 Bürsten
- 25 Abstreifer
- 26 Klappe für Flüssigkeitsauslaßleitung 18 25
- 30 Größere Klappe
- 31 Dichtungen
- 32, 32' Klappenanordnung in Fig. 6 und 7
- 40 ringförmige Luftblaseinrichtung
- 41 Blasdüsen 30
- 42 nach außen vorspringender Rand
- 43 Tasche
- 45 Dichtteil
- 46 Blasdüsen
- 47 Düsen in Fig. 2a 35
- 48 Auslaß in Fig. 2a
- 50 korbformige Stützkonstruktion
- 51 Bürsteneinsätze
- 55 Schaft
- 56 Blendenteile 40
- 57 Flachboden
- 58 Boden-Reinigungseinrichtung
- 59 Absaugkanal
- 60 Räumarm
- 61 vertikale Drehachse 45
- A Durchlaufrichtung

Patentansprüche

- 1. Pulverbeschichtungskabine, insbesondere für 50
den Durchlaufbetrieb, mit wenigstens einer Pulversprüheinrichtung (4, 4', 4''), welche mit wenigstens einer Pulveraufbereitungs- und Versorgungseinrichtung (6) verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Kabine (1, 1', 1'', 1''', 1''') eine kleine 55
Grundfläche hat und säulenförmig ausgebildet ist, und daß in wenigstens einer Wand der Kabine (1, 1', 1'', 1''', 1''') ein verschließbarer Schlitz (3, 3') zur Durchführung der Pulversprüheinrichtung (4, 4', 4'') vorgesehen ist. 60
- 2. Pulverbeschichtungskabine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kabine (1, 1', 1'', 1''', 1''') im Querschnitt kreisförmig oder oval ausgebildet ist.
- 3. Pulverbeschichtungskabine nach Anspruch 1, da- 65
durch gekennzeichnet, daß die Kabine (1'') im Querschnitt viereckig oder rechteckig ausgebildet ist.

- 4. Pulverbeschichtungskabine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß in wenigstens zwei gegenüberliegenden Wänden der Kabine (1, 1', 1'', 1''', 1''') jeweils wenigstens ein verschließbarer Schlitz (3, 3') zur Durchführung von Pulversprüheinrichtungen (4, 4', 4'') vorgesehen ist.
- 5. Pulverbeschichtungskabine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der oder die Schlitz(e) (3, 3') mittels wenigstens einer zur Außenseite öffnbaren Klappe (5, 5') verschließbar sind und die Klappe (5, 5') den jeweiligen Schlitz (3, 3') begrenzt.
- 6. Pulverbeschichtungskabine nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kabine (1, 1', 1'', 1''', 1''') bei verschlossenen Schlitten (3, 3') einen geschlossenen Behälter bildet, dessen Innenwände mittels einer Reinigungseinrichtung (20, 20', 20'') abreinigbar sind.
- 7. Pulverbeschichtungskabine nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer Kabine (1, 1', 1'', 1''', 1''') mit einem Durchgang (10) für ein Fördergestell (11) in der Deckenfläche (9) bei automatischem Durchlaufbetrieb dieser Durchgang (10) beim Arbeiten der Reinigungseinrichtung (20, 20', 20'') durch diese automatisch dicht verschließbar ist.
- 8. Pulverbeschichtungskabine nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Reinigungseinrichtung (20, 20', 20'') mit Druckluft und/oder Saugluft und/oder naß betreibbar ist.
- 9. Pulverbeschichtungskabine nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Reinigungseinrichtung (20, 20', 20'') die Innenwände des geschlossenen Behälters überstreicht und vorzugsweise mit Schwammteilen, Düsen (23) oder dergleichen bestückt ist.
- 10. Pulverbeschichtungskabine nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Reinigungseinrichtung (20, 20') im Innenraum der Kabine (1, 1', 1'', 1''') in vertikaler Richtung bewegbar ist.
- 11. Pulverbeschichtungskabine nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Reinigungseinrichtung (20, 20') mittels einer Teleskopeinrichtung (22) in vertikaler Richtung bewegbar ist.
- 12. Pulverbeschichtungskabine nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Reinigungseinrichtung (20'') an die Querschnittsform und die Höhe der Kabine (1, 1', 1'', 1''', 1''') angepaßt ausgebildet ist.
- 13. Pulverbeschichtungskabine nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß zur Abreinigung die Reinigungseinrichtung (20'') feststehend angeordnet oder vorzugsweise eine Drehbewegung um ihre Längsachse und/oder vorzugsweise eine geringfügige oszillierende Bewegung um die Längsachse und/oder in seitlicher Richtung ausführt.
- 14. Pulverbeschichtungskabine nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Reinigungseinrichtung (20'') korbformig als Stützkonstruktion (50) ausgebildet ist.
- 15. Pulverbeschichtungskabine nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kabine (1, 1', 1'', 1''', 1''') am Bodenbereich (16) trichterförmig ausgebildet ist und einen Pulverauslaß (17) sowie gegebenenfalls eine verschließbare Öffnung zur Flüssigkeitsausleitung (bei

18) beim Naßreinigen hat.

16. Pulverbeschichtungskabine nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in Durchlaufrichtung (A) des zu beschichtenden Guts einlaßseitig und/oder auslaßseitig der Kabine (1, 1', 1'', 1''', 1''''') eine Schleuse (13) angeordnet ist, welche zu einem Nachbeschichtungsplatz oder einem Vorbeschichtungsplatz umwandelbar ist.

17. Pulverbeschichtungskabine nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß der gebildete Nachbeschichtungsplatz oder Vorbeschichtungsplatz wahlweise von der einen oder der anderen Seite her nutzbar ist.

18. Pulverbeschichtungskabine nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in dem den Pulversprüheinrichtungen (4, 4', 4'') zugeordneten, gegenüberliegenden Wandbereich der Kabine (1, 1', 1'', 1''', 1''''') eine Anordnung von aneinander grenzenden Klappen (5, 5', 30) unterschiedlicher Größe für Handbetrieb oder Automatikbetrieb vorgesehen ist.

19. Pulverbeschichtungskabine nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß bei in gegenüberliegenden Wandbereichen der Kabine (1, 1', 1'', 1''', 1''''') vorgesehenen Pulversprüheinrichtungen (4, 4', 4'') die den gegenüberliegenden Wandbereichen zugeordneten Anordnungen von aneinander grenzenden Klappen (5, 5', 30) unterschiedlicher Größe spiegelbildlich vorgesehen sind.

20. Pulverbeschichtungskabine nach einem der Ansprüche 16 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß die wenigstens an eine der Schleusen (13) angrenzenden Kabinenwandbereiche (32, 32') derart klappbar sind, daß die Reinigungseinrichtung (20, 20', 20'') seitlich in die Kabine (1, 1', 1'', 1''', 1''''') einführbar ist.

21. Pulverbeschichtungskabine nach einem der Ansprüche 6 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberseite der Kabine (1, 1', 1'', 1''', 1''''') mittels eines Deckels verschließbar ist, welcher vorzugsweise einteilig ausgebildet und an der Reinigungseinrichtung (20, 20', 20'') angebracht ist.

22. Pulverbeschichtungskabine nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein Teil der Kabinenwand eine Rückwand der zentralen Pulveraufbereitungs- und Versorgungseinrichtung (6) bildet und eine Verbindungsöffnung (7) zum Innenraum der Kabine (1, 1', 1'', 1''', 1''''') vorhanden ist, welche mittels einer zum Innenraum der Kabine offenbaren Klappe (8) verschließbar ist.

23. Pulverbeschichtungskabine nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Klappen (5, 5', 8, 30, 32) Abdichtungen (31) zum dichten Abschließen des Innenraums der Kabine (1, 1', 1'', 1''', 1''''') bei geschlossenen Klappen haben.

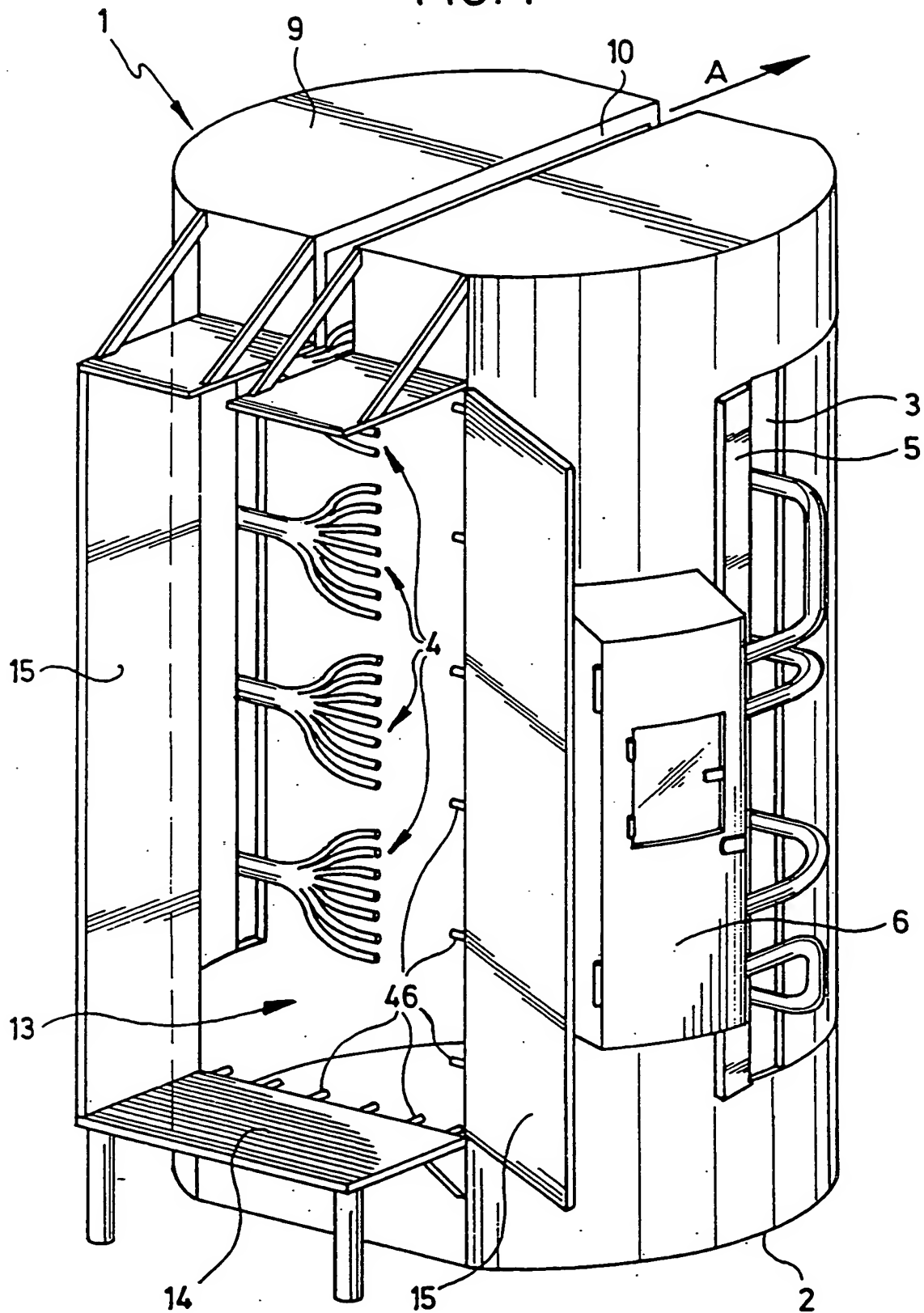
24. Pulverbeschichtungskabine nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens der oder den Pulversprüheinrichtung(en) (4, 4', 4'') gegenüberliegende(n) Wandbereich(en) aus nichtleitendem Werkstoff besteht bzw. bestehen oder eine Beschichtung aus nichtleitendem Werkstoff hat oder haben.

25. Pulverbeschichtungskabine nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die jeweilige Pulversprüheinrichtung(en) (4, 4', 4'') Blendenteile (56) zum Abdecken des zugeord-

neten Schlitzes (3, 3') umfaßt, welche sich vorzugsweise schuppenförmig überlappen, sowie vorzugsweise lose am Schaft (55) der jeweiligen Pulversprüheinrichtung(en) (4, 4', 4'') angeordnet sind.

Hierzu 9 Seite(n) Zeichnungen

FIG. 1



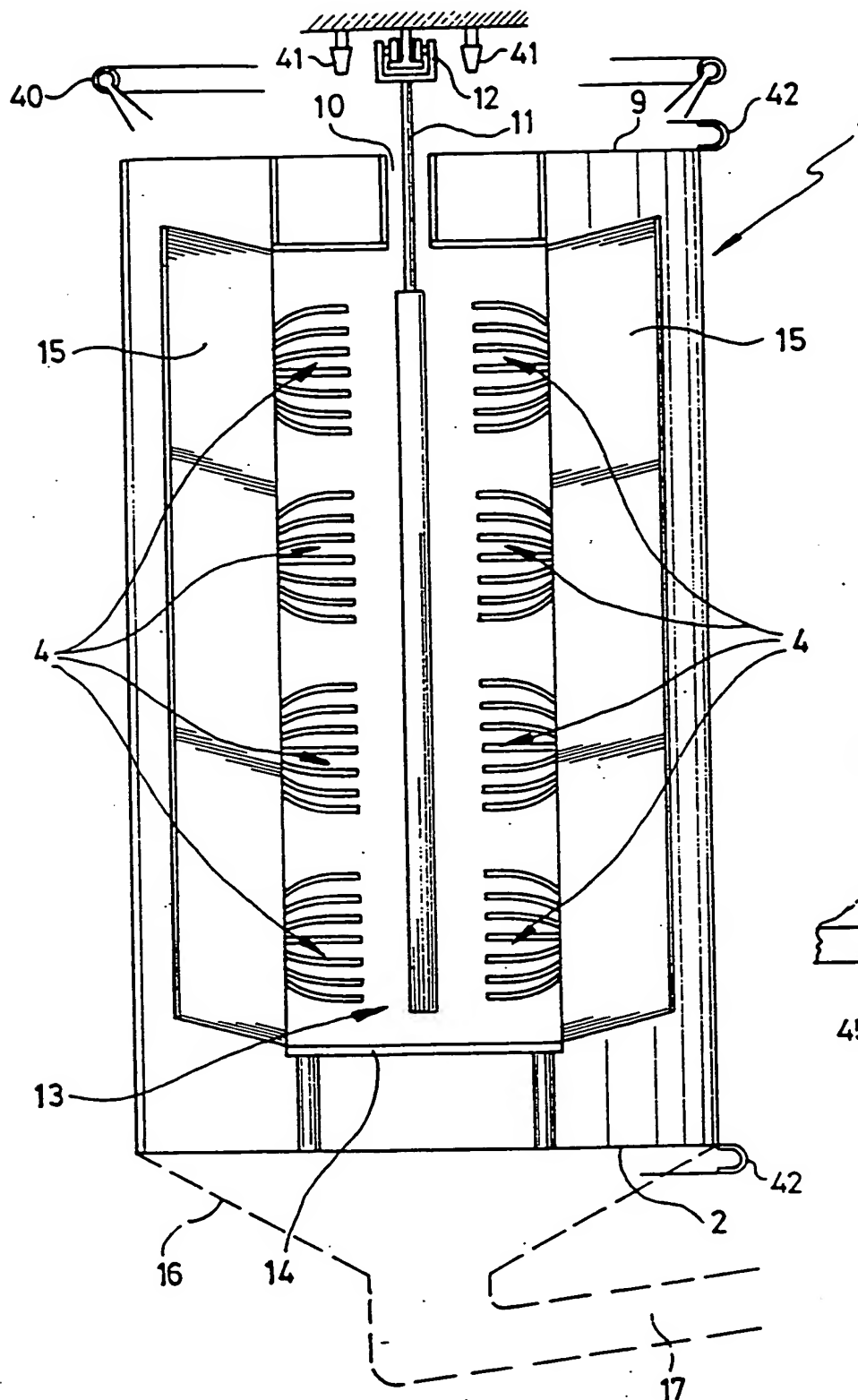


FIG. 2

FIG. 2a

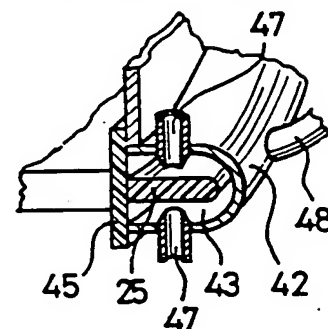


FIG. 3

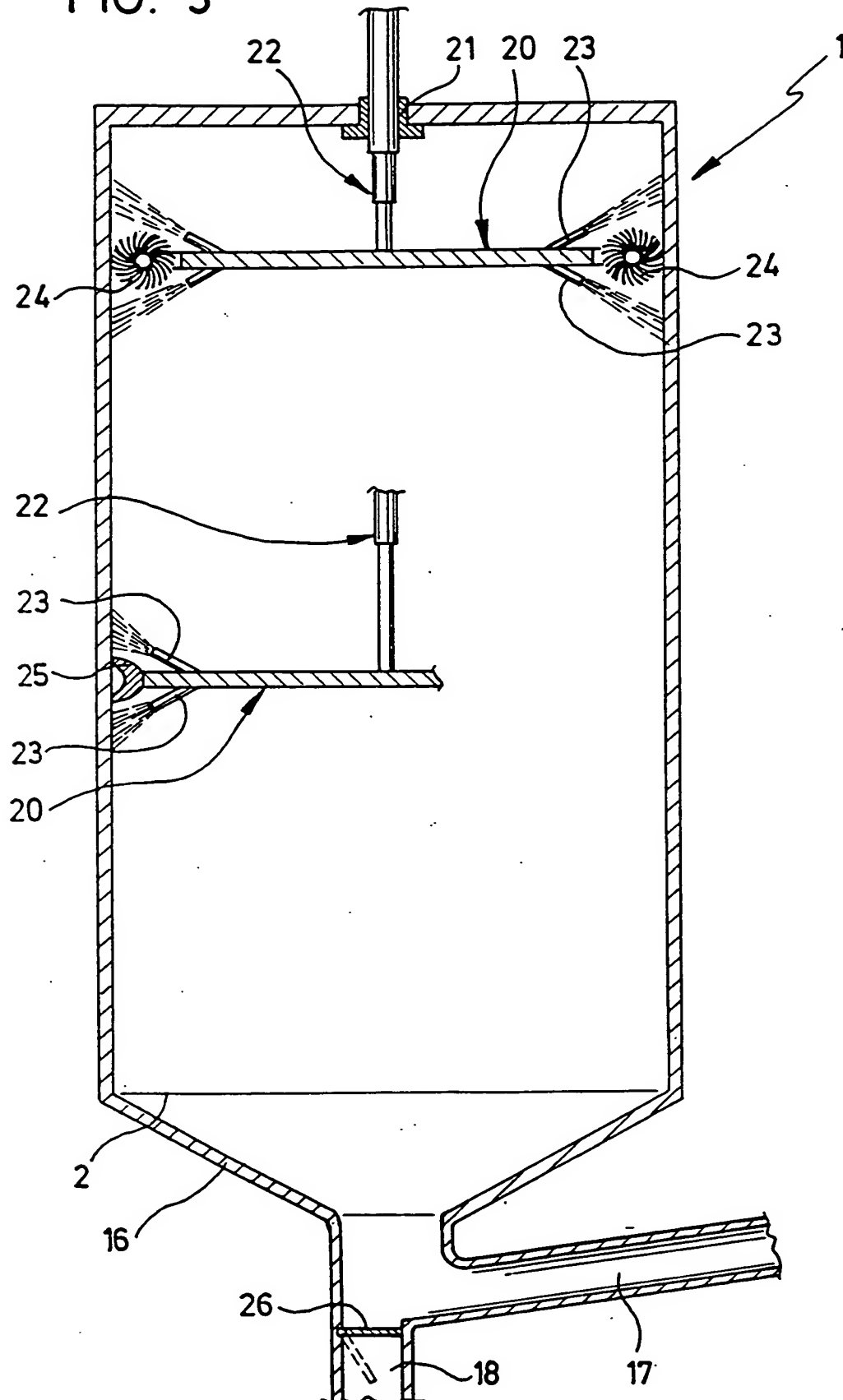


FIG. 4

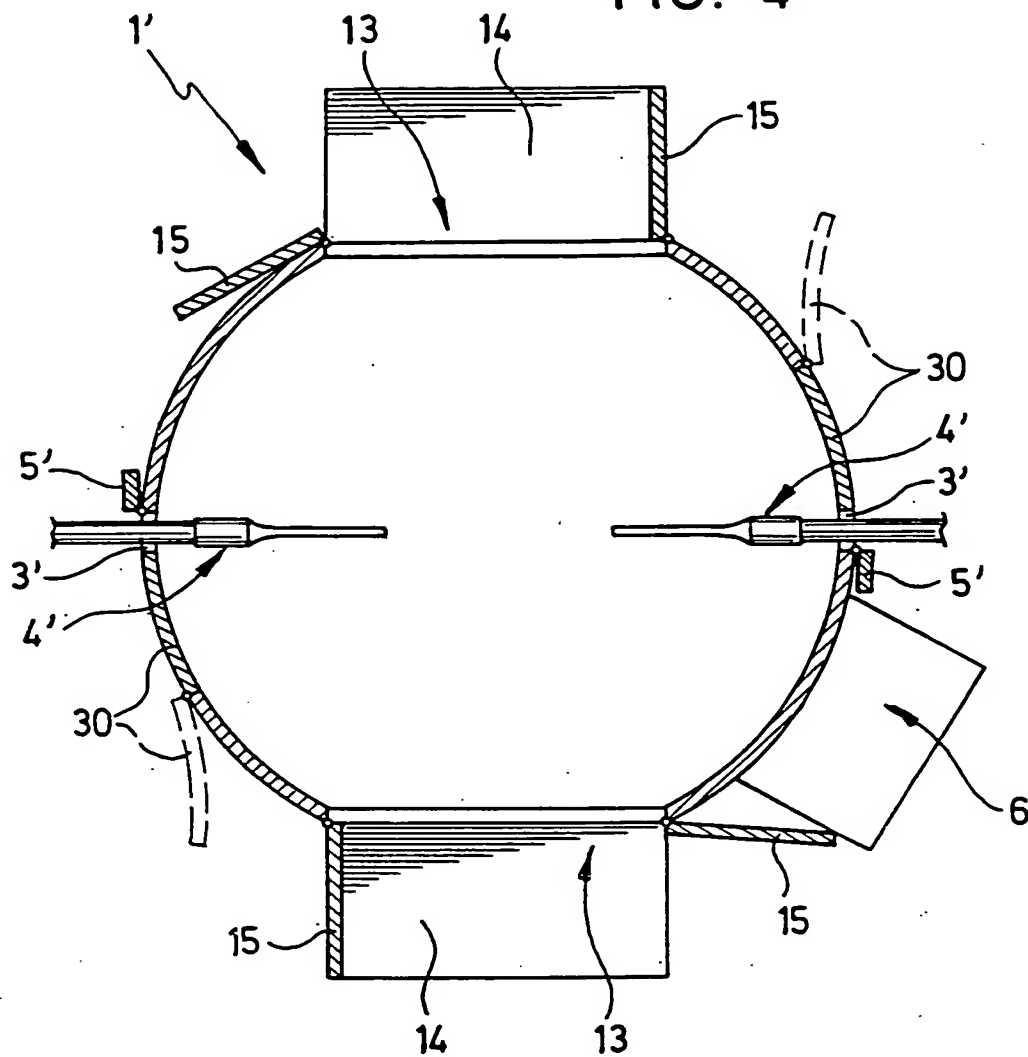


FIG. 5

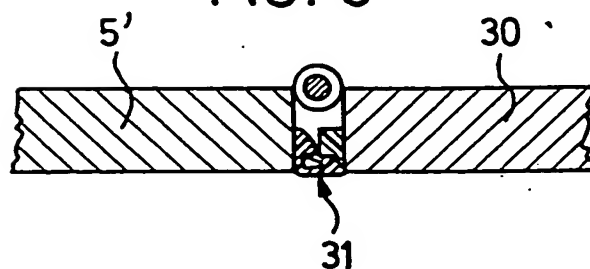


FIG. 6

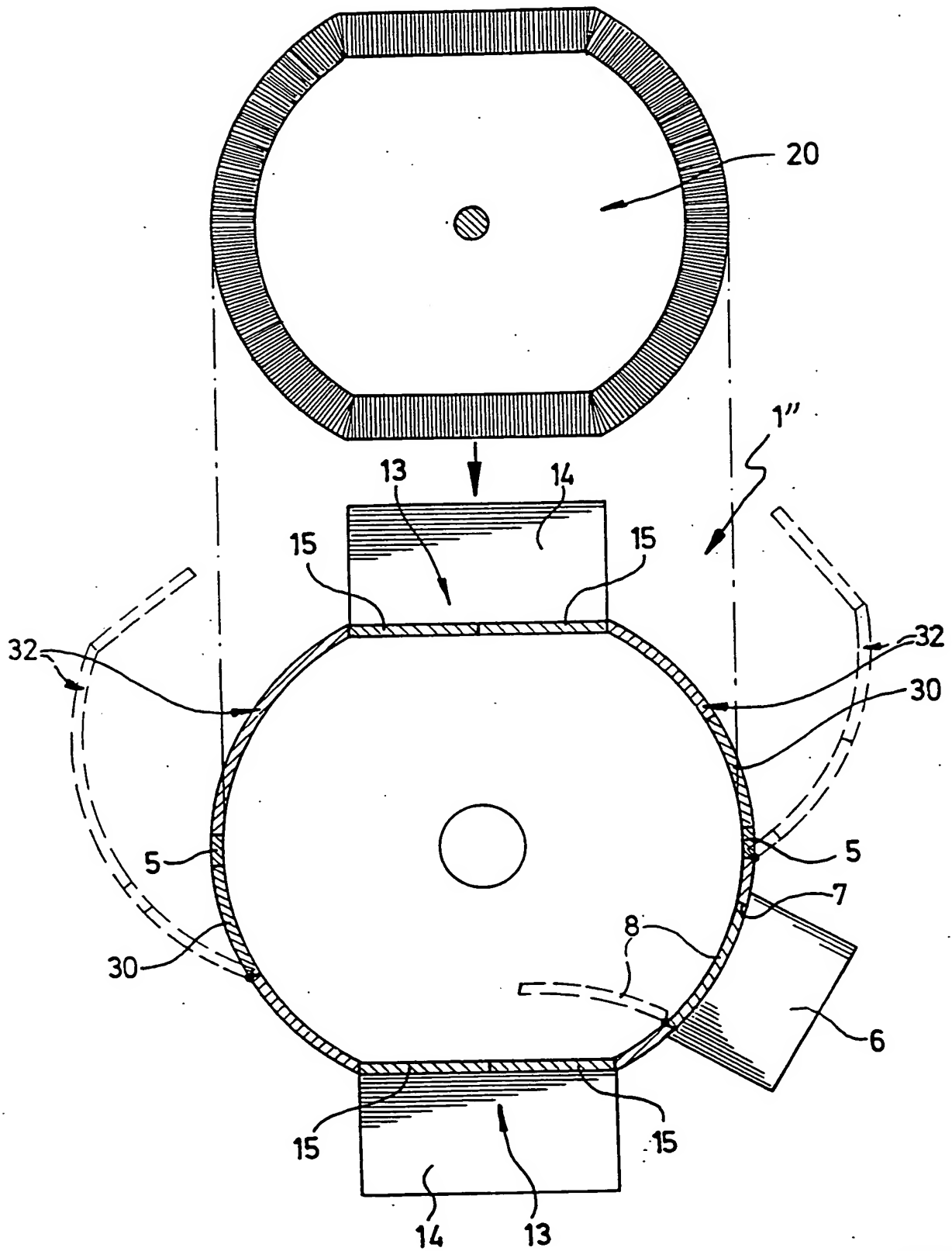


FIG. 8

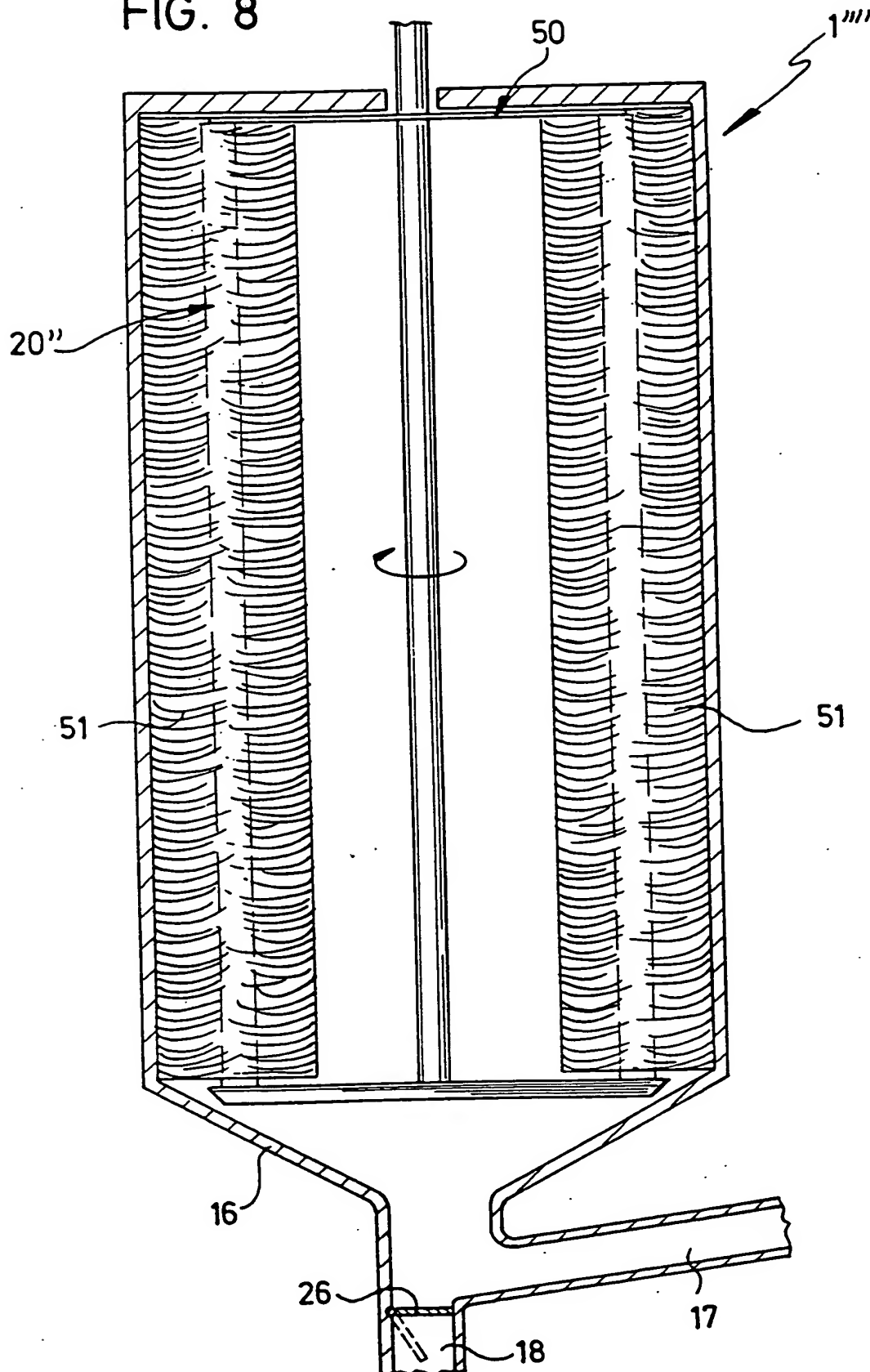
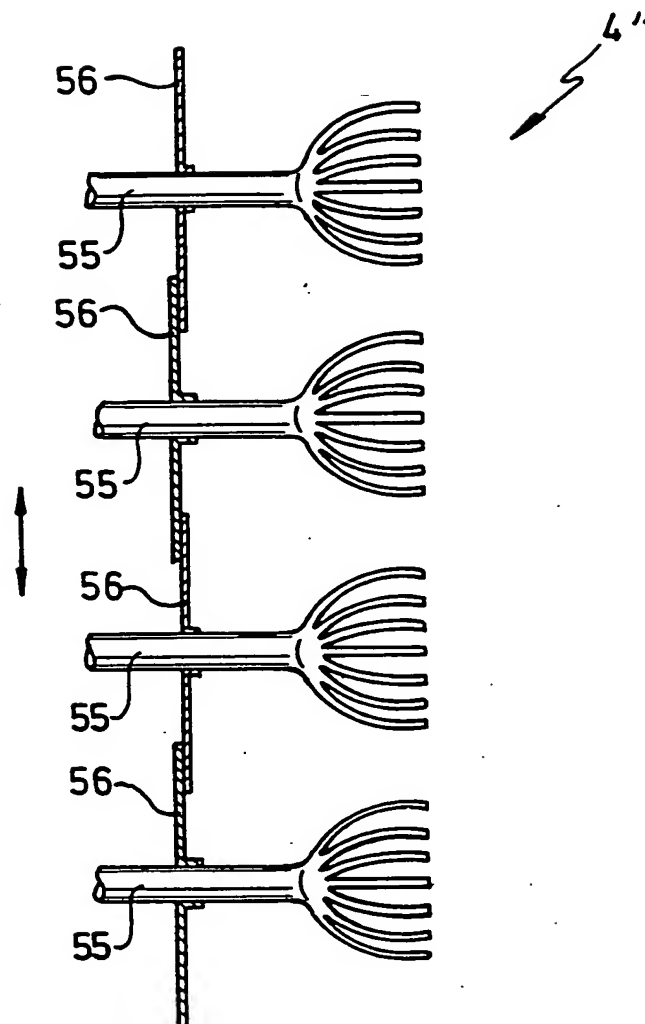


FIG. 9



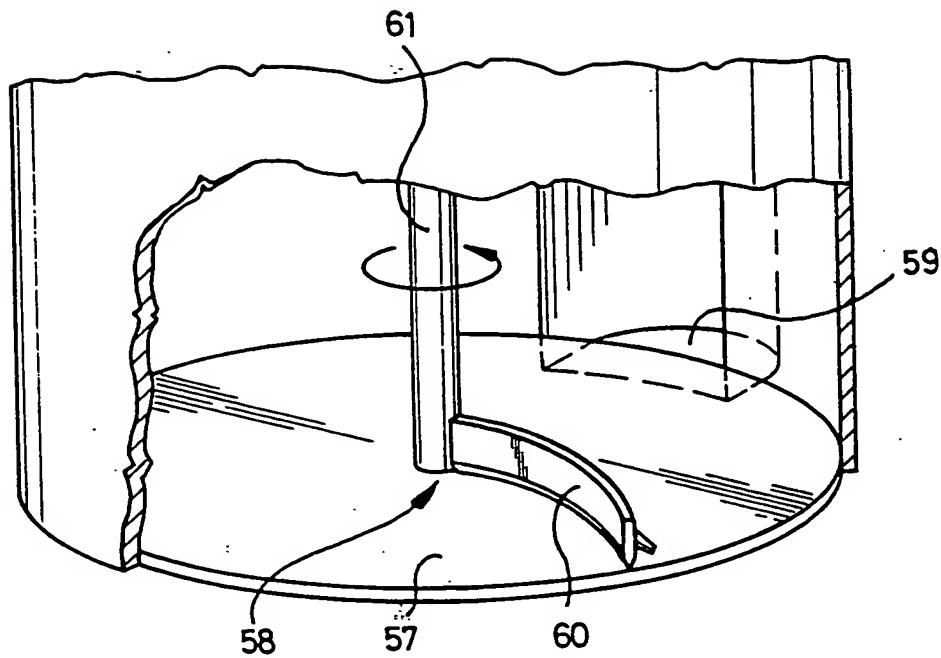


FIG. 10